

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЙ В БИНАРНЫХ КОМПОЗИТАХ НА УГЛЫ ОТКЛОНЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ ОТ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕПАДА ТЕМПЕРАТУР

Ст. Гайошко Е.В., гр. ПСК-265

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Загинайло И.В.
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Создание строительных композиционных материалов (СКМ) с заданными теплофизическими свойствами играет важную роль в развитии энергосберегающего строительства. Одним из новых подходов к описанию процессов теплопереноса в СКМ является переход от аналитического рассмотрения эффективной теплопроводности материала к численному моделированию локальных тепловых потоков (ЛТП), которые определяются случайным размещением включений.

Вектор плотности ЛТП \mathbf{f} в среде без источников тепла определяется выражением $\mathbf{f} = -\lambda \cdot \nabla T$, где λ – локальная теплопроводность материала, ∇T – градиент температуры. В работе [1] введен в рассмотрение средневзвешенный угол отклонения ЛТП от направления макроскопического перепада температур $\varphi_{сву}$; данный угол характеризует огибание теплоизолирующих включений локальными тепловыми потоками. Цель настоящего исследования – анализ результатов численного моделирования ЛТП в бинарном композитном материале со случайно размещенными теплоизолирующими включениями квадратной формы и изучение зависимостей величины $\varphi_{сву}$ от концентрации включений.

Зависимости $\varphi_{сву}(c)$ являются нелинейными. На рис.1 показан пример таких зависимостей для моделей СКМ с включениями относительного размера $b = 0,094$ и

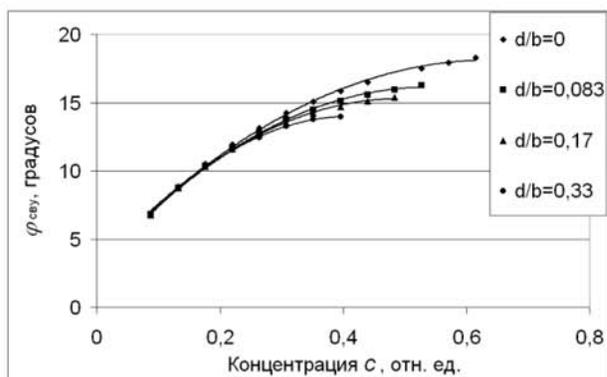


Рис.1. Зависимости $\varphi_{сву}(c)$ в СКМ с различными значениями d/b .

различным отношением минимальной дистанции d между включениями к b . Для описания данных зависимостей тестировались дробно-рациональные и обратные тригонометрические функции. Исследование показало, что лучшей аппроксимацией зависимости $\varphi_{сву}(c)$ является функция $\varphi_{сву} = \alpha \arctan\left(\beta \cdot \sqrt[4]{c^3}\right)$. При выбранной

аппроксимации параметр α является убывающей линейной функцией от отношения d/b , а параметр β является возрастающей линейной функцией от отношения d/b . В

работе определены коэффициенты аппроксимации зависимостей $\varphi_{сву}(c)$ для различных относительных размеров включений b и относительных дистанций d/b .

ЛИТЕРАТУРА

1. Загинайло И.В., Максименюк Я.А., Писаренко А.Н. Угловые распределения локальных тепловых потоков и их корреляция с эффективной теплопроводностью в двухфазных композитах // Материалы международного научно-технического семинара «Моделирование и оптимизация строительных композитов». ОГАСА: Одесса, 2017, с. 37-41.